

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321598

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
H01L 21/205
H05H 1/46

(21)Application number : 09-125578

(71)Applicant : NEC KYUSHU LTD

(22)Date of filing : 15.05.1997

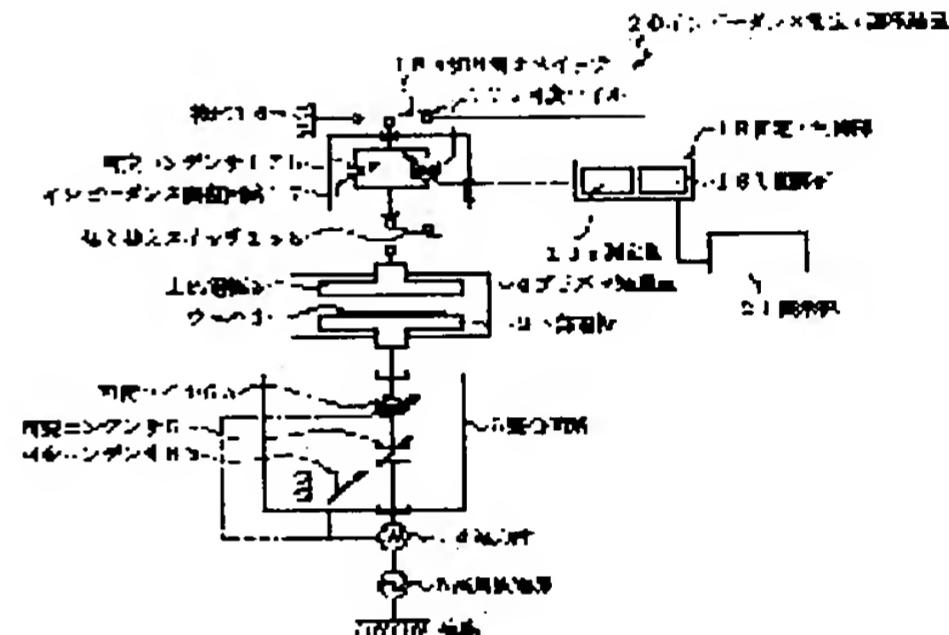
(72)Inventor : TAKAHASHI MASAOMI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the water treating conductions of the same type of many semiconductor device manufacturing devices constant by compensating the individual differences among the manufacturing devices by providing a high-frequency power source connected to a first electrode through a matching circuit and an impedance measuring and adjusting means having an impedance adjusting circuit connected to a second electrode.

SOLUTION: High-frequency power from a high-frequency power source 5 is efficiently supplied to a plasma treating chamber 4 by connecting a matching circuit 6 to the lower electrode 2 of the chamber 2. Then an impedance measuring and adjusting device 20 having an impedance adjusting circuit 17 is provided between a ground 16 and an upper electrode 3 and an impedance is automatically adjusted while the impedance is displayed on a displaying section 21 so as to suppress the individual differences among many devices. When the impedance becomes a prescribed value, a wafer 1 is treated with plasma by connecting the adjusting circuit 17 to the upper electrode 3 and ground 16 by means of change-over switches 18a and 18b. Therefore, uniform plasma treatment can be performed among the devices even when the wafer treating condition is not changed at every device.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-321598

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I
H 0 1 L 21/302
21/205
H 0 5 H 1/46

C

H05H 1/46

M

審査請求 有 請求項の数 5 O.L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-125578

(22) 出願日 平成9年(1997)5月15日

(71)出願人 000164450

九州日本電氣株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 雅臣

熊本県熊本市八幡1丁目1番1号 九州日

内会株式会社 気電會

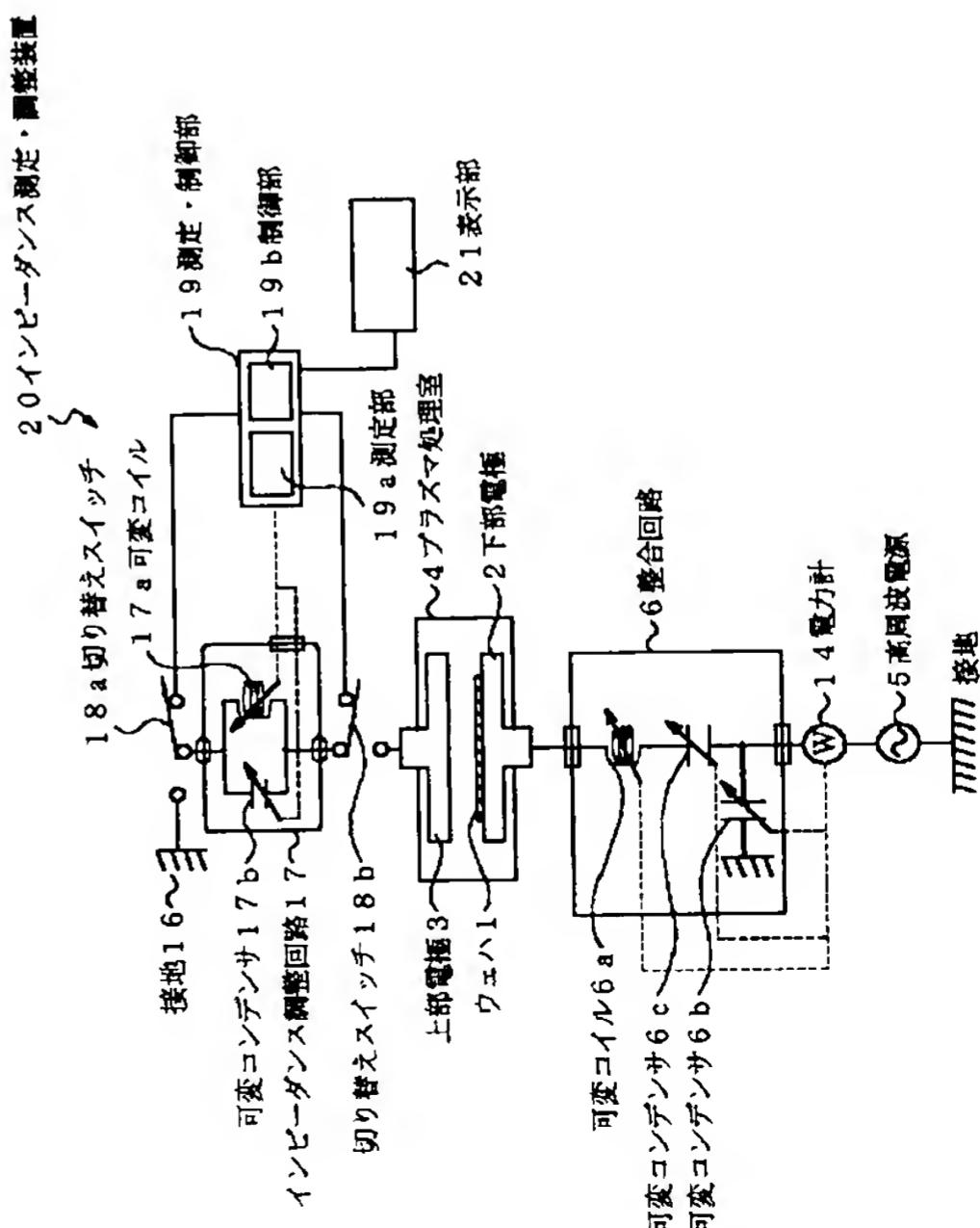
(74) 代理人 弁理士 亮本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造装置

(57) 【要約】

【課題】同一機種の多数の製造装置間に装置のインピーダンスの差が存在していてもそれを容易に補償することにより、ウェハ処理条件を一定にして生産性を向上させる。

【解決手段】対向配置した第1および第2の電極2、3を有するプラズマ処理室4と、第1の電極2に整合回路6を介して接続された高周波電源4と、第2の電極3に接続されるインピーダンス調整回路17を有するインピーダンス測定・調整手段20とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 たがいに対向配置した第1および第2の電極を有するプラズマ処理室と、前記第1の電極に整合回路を介して接続された高周波電源と、前記第2の電極に接続されるインピーダンス調整回路を有するインピーダンス測定・調整手段とを具備したことを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項2】 前記インピーダンス測定・調整手段には前記インピーダンス調整回路のインピーダンスを測定して該インピーダンスを調整する測定・制御部を有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造装置。

【請求項3】 前記インピーダンス調整回路と前記測定・制御部との間に両者を接続する第1および第2の切り替えスイッチを有していることを特徴とする請求項2記載の半導体装置の製造装置。

【請求項4】 前記第1および第2の切り替えスイッチにより、前記インピーダンス調整回路を前記測定・制御部から切り離して前記プラズマ処理室の前記第2の電極と固定電位との間に接続することを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造装置。

【請求項5】 前記インピーダンス調整回路は可変コンデンサと可変コイルを有して構成されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体装置の製造装置に係り、特に、高周波電力を供給してプラズマを発生させる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置の製造段階の半導体ウェハ(以下、ウェハ、と称す)に例えればパターンを形成するドライエッチング装置において、高周波電源からプラズマ処理室に効率よく電力を供給するために、両者間に整合回路を設けている。さらに特開昭60-206028号公報にはプラズマ処理室におけるプラズマインピーダンスをモニタしてガス供給系にフィードバックすることにより、処理中のプラズマの放電を安定にする技術が開示されている。この従来技術を図2を参照して説明する。

【0003】 図2の従来技術によるドライエッチング装置において、ウェハ1を搭載する下部電極2と接地された上部電極3とを有するプラズマ処理室4と、高周波電力を供給する高周波電源5と、可変コイル6aおよび可変コンデンサ6b、6cを有して高周波電源5からの電力を整合する整合回路6と、電力計14とを備えている。

【0004】 さらに、プラズマ処理室4内のインピーダンスを整合回路6内の可変コイル6a両端の電位差から算出する演算・制御部7、整合回路6からの各データを

10

20

30

40

50

2

与えられたクロックBによって演算制御部7に転送するデータサンプリング回路15、演算制御部7からの信号とインピーダンス変動許容値Aを比較する比較器8、演算制御部7からの信号によって高周波電源5をON-OFFするスイッチ9、エッチングガス10の流量を加減するためのバルブ11、このバルブを開閉する流量制御器12、プラズマ処理室4内のインピーダンスを常時モニターする為の表示器13を具備しており、このような構成によりプラズマインピーダンスをサンプリングしてエッチングガス10の流量を調節してプラズマインピーダンス変動を抑制するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来技術は、1台ごとの製造装置については有効であるが、半導体装置の量産工場に用いる場合、次に示すような問題を生じる。

【0006】 すなわち量産工場では、同一機種の製造装置を多く(数台~数十台)設置して用いる。この場合、これらの製造装置および設置条件がたがいに全く同一であれば、プラズマ処理において全ての装置に対して同じ処理条件で一括で管理することができる。

【0007】 しかしながら現実には製造装置の部品のばらつき、その製造装置を製造する工程のばらつき、あるいは上部電極と設置間のインピーダンス等の設置条件のばらつきにより製造装置間で製造装置そのもののインピーダンスのばらつき、すなわち装置個体差を生じてしまう。

【0008】 したがって、全てのウェハに対して同じ処理条件で一括で管理することが不可能になり、個々の製造装置ごとに装置個体差に応じてガス流量や印加電圧等の処理条件をそれぞれ変えて使用している。

【0009】 この条件を変えるということは、この処理後のウェハにおける出来上がりの形状を見て行わなくてはならないので、条件出しに時間がかかったり、定期整備で部品の交換のたびに行う必要があり、生産性を低下させる要因となっている。

【0010】 したがって本発明の目的は、同一機種の多数の製造装置間に装置個体差が存在していてそれを容易に補償することによりウェハ処理条件を一定にすることができる、もって生産性を向上させる半導体装置の製造装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の特徴は、たがいに対向配置した第1および第2の電極を有するプラズマ処理室と、前記第1の電極に整合回路を介して接続された高周波電源と、前記第2の電極に接続されるインピーダンス調整回路を有するインピーダンス測定・調整手段とを具備した半導体装置の製造装置にある。ここで前記インピーダンス測定・調整手段には前記インピーダンス調整回路のインピーダンスを測定して該インピーダンス

を調整する測定・制御部を有していることができる。この場合、前記インピーダンス調整回路と前記測定・制御部との間に両者を接続する第1および第2の切り替えスイッチを有しており、さらにこの第1および第2の切り替えスイッチにより、前記インピーダンス調整回路を前記測定・制御部から切り離して前記プラズマ処理室の前記第2の電極と固定電位との間に接続することが好ましい。また、前記インピーダンス調整回路は可変コンデンサと可変コイルを有して構成されていることができる。

【0012】このような本発明によれば、インピーダンス調整回路のインピーダンスを調整することにより、装置自身のインピーダンスを多数の装置間で一定となるようし装置個体差を吸収することができ、これによりそれぞれの装置で処理条件を変える必要が無くなり、生産性が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明の実施の形態を示す構成図である。同図において、プラズマ処理室4は、ウェハ1を搭載する下部電極2および、接地端子16に接続されかつ下部電極と対向配置した上部電極3を含み、図示を省略した排気系により0.020~3.0 Torr程度の圧力で一定になる様に真空排気されると共に、図示を省略したガス流入系から一定流量エッチングガスが流入される。

【0015】高周波電源5からの高周波電力を整合することにより、効率よくプラズマ処理室に高周波電力を供給する整合回路6がプラズマ処理室の下部電極2に結合し、また高周波電源5と整合回路6との間に電力計14が設けられている。

【0016】すなわち整合回路6は、可変コイル6aと可変コンデンサ6b, 6cを有して構成され、エッチングを行う際に高周波電力がプラズマで効率よく消費されるように、高周波電源5から整合回路6を通してプラズマ処理室4へ向かう電力(進行波出力)に対して、プラズマ処理室4から整合回路6を通して高周波電源5へ戻る電力(反射波出力)を、できるだけ小さくするよう可変コイル6a, 可変コンデンサ6b, 6cを自動的に調整して、インピーダンス整合を行う機能(オートマッティング機能)を有している。

【0017】さらに本発明では、接地(接地端子)16と上部電極3の端子との間に接続されるインピーダンス調整回路17を具備したインピーダンス測定・調整装置(手段)20が設けられている。このインピーダンス測定・調整装置20には、インピーダンス調整回路17の他に測定部19aおよび制御部19bを有した測定・制御部19、表示部21、一对の切り替えスイッチ18a, 18bが設けられている。

【0018】この切り替えスイッチ18a, 18bによ

10

20

30

40

50

4

り、インピーダンス調整回路17を、接地16および上部電極3への接続とインピーダンス測定・制御部19の両端への接続の切換を可能にしている。

【0019】またインピーダンス調整回路17は可変コイル17aおよび可変コンデンサ17bを有して構成されている。

【0020】インピーダンス調整回路17のインピーダンスを測定する際には、切り替えスイッチ18a, 18bによりインピーダンス調整回路17を接地16および上部電極3の端子から切り離して測定・制御部19に接続し、測定部19aにおいてインピーダンスを測定し、その測定値を表示部21により表示する。

【0021】また、測定部19aの測定値により、制御部19bにてインピーダンス調整回路17内の可変コイル17aおよび可変コンデンサ17bを調整して、インピーダンス調整回路17のインピーダンスが所定の値、すなわちこのインピーダンス調整回路17を上部電極と接地との間に接続した際に多数の装置間で装置個体差が抑制するような値に表示部21で表示しながら自動的に調整する。

【0022】そしてインピーダンスが所定の値となったインピーダンス調整回路17を切り替えスイッチ18a, 18bにより、測定・制御部19から切り離し、上部電極3の端子と接地16の端子との間に挿入接続し、プラズマ処理室4においてウェハ1にプラズマ処理を行う。

【0023】

【発明の効果】このように本発明は、装置自身のインピーダンスを容易に変更できるインピーダンス測定・調整手段を設けたから、同一機種の多数の製造装置間の装置個体差を抑制することができ、これによりそれぞれの装置でウェハ処理条件を変えなくても装置間で均一のプラズマ処理をすることが可能となり、生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のプラズマ処理装置を示す図である。

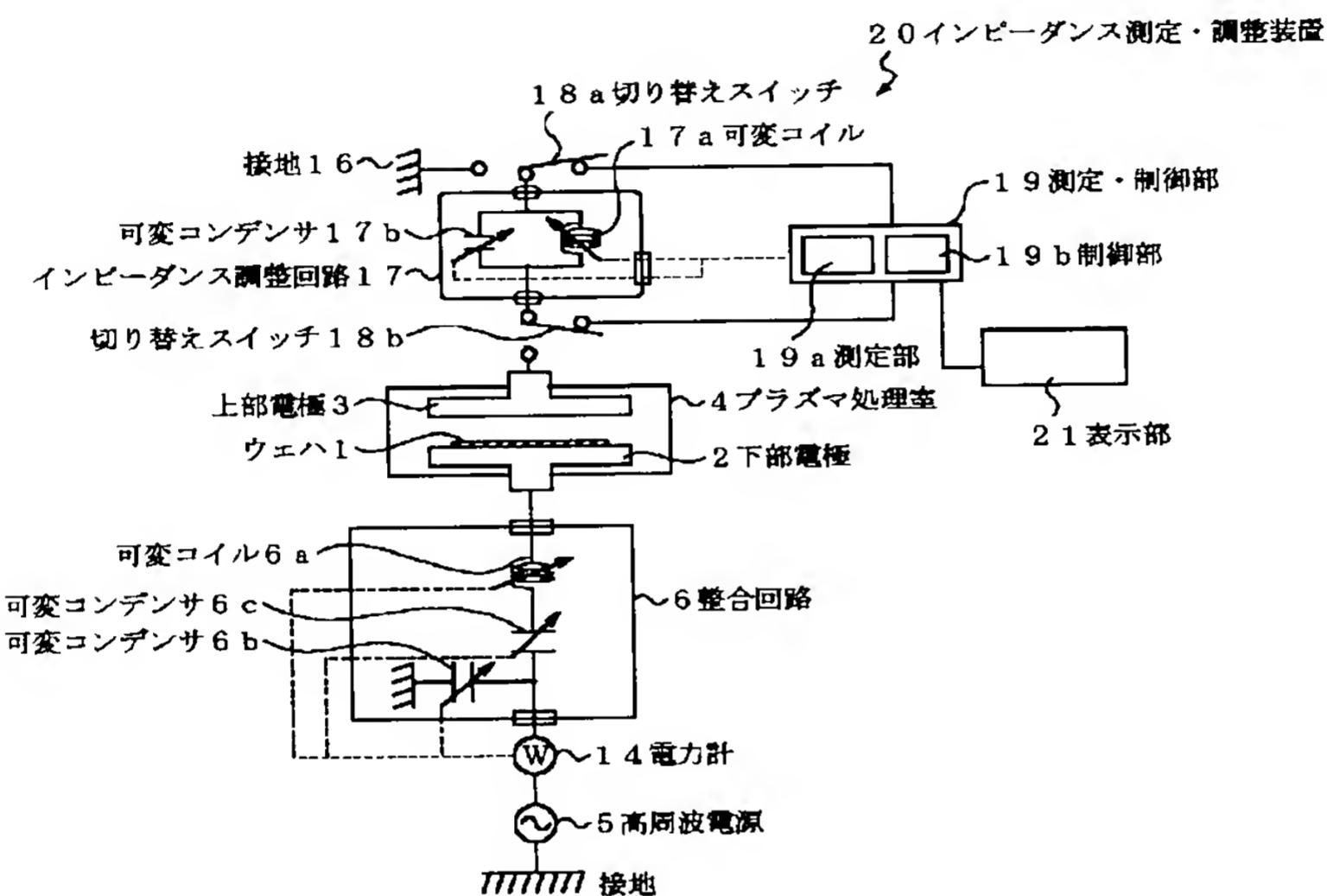
【図2】従来技術のプラズマ処理装置を示す図である。

【符号の説明】

1	ウェハ
2	下部電極
3	上部電極
4	プラズマ処理室
5	高周波電源
6	整合回路
6a	可変コイル
6b, 6c	可変コンデンサ
7	演算・制御部
8	比較器
9	スイッチ

1 0	エッティングガス	* 1 7 a	可変コイル
1 1	バルブ	1 7 b	可変コンデンサ
1 2	流量制御器	1 8 a, 1 8 b	切り替えスイッチ
1 3	表示器	1 9	測定・制御部
1 4	電力計	1 9 a	測定部
1 5	データサンプリング回路	1 9 b	制御部
1 6	接地 (接地端子)	2 0	インピーダンス測定・調整装置
1 7	インピーダンス調整回路	*	2 1 表示部

【図1】



【図2】

